

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет радиофизики и компьютерных технологий

Кафедра квантовой радиофизики и оптоэлектроники

Аннотация к дипломной работе

**«Способы определения нормировочных коэффициентов
при градуировке трехзонального тепловизора»**

Пархомчик Владислав Александрович

Научный руководитель – доцент Фираго В. А.

2015

РЕФЕРАТ

Дипломная работа: 57 страниц, 23 рисунков, 3 таблица, 9 использованных источников.

Ключевые слова: АБСОЛЮТНО ЧЕРНОЕ ТЕЛО, ТЕМПЕРАТУРА, КОЭФФИЦИЕНТ ТЕПЛОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ, ОЦЕНКА, ТЕПЛОВОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ, ПОГРЕШНОСТЬ, АППРОКСИМАЦИЯ, НЕЛИНЕЙНОЕ УРАВНЕНИЕ, ТЕПЛОВИЗОР

Объект исследования — трехспектральный бесконтактный измеритель температуры с визуализацией температурного поля видимой поверхности горячего тела. Для регистрации теплового излучения используется 1/3-Inch Wide-VGA CMOS матрица фотоприемников MT9V034STC с числом активных элементов 752×480 в трех перекрывающихся участках спектра, которые лежат в диапазоне 640–840 нм. Применение тепловизора эффективно при наладке и контроле различных теплотехнических процессов. Диапазон измеряемых температур лежит в пределах от 800 до 1700 °С.

Целью работы является изучение способов определения нормировочных коэффициентов при градуировке трехзонального тепловизора, производство градуировки и сопоставление расчетных данных с экспериментальными для улучшения и упрощения процесса градуировки, при использовании тепловизора ИТ-3СМ.

Проанализированы недостатки существующих методов пирометрии. Обоснован выбор мультиспектрального метода определения коэффициента теплового излучения.

Проведено компьютерное моделирование работы тепловизора для проверки существующей методики с внесенными изменениями, а также лабораторный эксперимент с внедренным в тепловизор алгоритмом. На каждом этапе работы вычислялись погрешности определения коэффициента теплового излучения и температуры.

Проанализированы записи, сделанные в ходе эксперимента. Сформулированы выводы о применимости нового алгоритма на практике.

РЭФЕРАТ

Дыпломная работа: 57 старонак, 23 малюнкаў, 3 табліцы, 9 выкарыстаных крыніцы.

Ключавыя словы: АБСАЛЮТНА ЧОРНАЕ ЦЕЛА, ТЭМПЕРАТУРА, КАЭФІЦЫЕНТ ЦЕПЛАВОГО ВЫПРАМЕНЬВАННЯ, АЦЭНКА, ЦЕПЛАВЫ МАЛЮНАК, ХІБНАСЦЬ, АПРАКСІМАЦЫЯ, НЕЛИНЕЙНАЕ РАЎНАННЕ, ЦЕПЛАВІЗАР

Аб'ект даследвання — трохспектральны бескантактавы вымяральнік тэмпературы з візуалізацыяй тэмпературнага поля бачнай паверхні гарачага цела. Для рэгістрацыі цеплавога выпраменьвання выкарыстоўваецца 1/3-Inch Wide-VGA CMOS матрыца фотапрымальнікаў MT9V034STC з лічбай актыўных элементаў 752×480 у трох перакрываючыхся участках спектру, якія ляжаць у дыяпазоне 640-840 нм. Ужыванне цеплавізара эфектыўна пры наладцы і кантролі розных цеплатэхнічных працэсаў. Дыяпазон вымяраных тэмператур ад 800 да 1700 °C.

Мэтай работы з'яўляецца вывучэнне спосабаў вызначэння нарміровачных каэфіцыентаў пры градуіроўкі трохзональнага цеплавізара, твор градуіроўкі і супастаўленне разліковых дадзеных з эксперыментальнымі для паляпшэння і спрашчэння працэсу градуіроўкі, пры выкарыстанні цеплавізара IT-3CM.

Прааналізаваны недахопы існуючых метадаў піраметрыі. Абгрунтаваны выбар мультыспектральнага метада вызначэння каэфіцыента цеплавога выпраменьвання.

Праведзена камп'ютэрнае мадэляванне работы цеплавізара для праверкі існуючай metodyкі з унесенымі зменамі, а таксама лабараторны эксперымент з укаранёным у цеплавізар алгарытмам. На кожным этапе работы вылічаліся хібнасці вызначэння каэфіцыента цеплавога выпраменьвання і тэмпературы.

Прааналізаваны запісы, зробленыя ў ходзе эксперымента. Сфармуляваны вынікі аб прымяненні новага алгарытма на практыцы.

ABSTRACT

Thesis: 57 pages, 23 figures, 3 tables, 9 sources used.

Keywords: BLACKBODY, TEMPERATURE, EMISSIVITY, EVALUATION, THERMAL IMAGE, ACCURACY, APPROXIMATION, NONLINEAR EQUATION, THERMAL IMAGER

The object of research is three-color non-contact temperature meter with temperature field visualization of the visible heated body surface. There is a 1/3-Inch Wide-VGA CMOS digital image sensor MT9V034STC with 752×480 active elements in three overlapping regions of near-infrared spectrum, which lies in 640-840 nm range. The use of thermal imager is effective in setting up and monitoring of different thermal processes. Measured temperature range is from 800 to 1700 °C.

The aim is to study of ways to define the normalization coefficients in the calibration three-zone thermal imager. Product calibration and comparison of calculated data from an experimental to improve and simplify the process of calibration using a thermal imager IT-3SM.

The shortcomings of existing pyrometry methods were analyzed. The choice of the multi-spectral method for emissivity determining was justified.

To verify the existing methodology as amended there was a computer modeling of the thermal imager operation. Also there was a laboratory experiment with introduced algorithm in the imager. The emissivity and temperature errors were calculated for every step.

The recordings made during the experiment were analyzed. There were formulated conclusions about applicability of the new algorithm in practice.